Association of Universities and Colleges of Canada
Association des universités et collèges du Canada

AUCC News

Version française

Brief

Research and Education: The underpinnings of innovation

Canada as a knowledge-based and innovative society

OTTAWA, September 17, 1999

"Much of our economic challenge can be summarized in two words - knowledge and innovation. These are the new raw materials of the 21st century economy." Hon. Paul Martin, Minister of Finance, 1999

In the last twenty years, knowledge has replaced capital as the foundation of competition among nations. Its creation, diffusion and use in all segments of society has become the *sine qua non* condition for success in a knowledge-based global economy. Innovation has become a key agent for improving productivity, advancing social progress, generating jobs, and increasing collective wealth and standard of living.

In recent years, AUCC has made recommendations that addressed some of the shortcomings in our innovation system. In the last three budget, the federal government showed that it agreed with our view that investments in the education of people and in knowledge and innovation provide the key to long-term prosperity through its support of innovative initiatives such as the Canada Foundation for Innovation (CFI), the Network of Centres of Excellence (NCE) and the Canadian Institutes of Health Research (CIHR).

While those concrete actions are very laudable, no government can afford to be complacent. While we are shoring up our national innovation system through selective re-investments in research, knowledge infrastructure and student support, other nations are forging ahead with massive investments in research and higher education and in building their international connections.

Canada, too, must continue to capitalize on the intellectual assets which underpin its innovation system. It must invest part of its budgetary surplus to restore the ability of our institutions of higher learning to fulfil their educational and research missions in our evolving world. To do so means to make past, current and future investments in research and higher education benefit all of society.

First things first: securing the basic knowledge infrastructure

Today, a nation cannot sustain an innovation system without a strong commitment to and high levels of investment in its knowledge infrastructure. However, the focus of governments on deficit reduction over the last decade has resulted in the weakening of our innovation foundations. For universities this has meant significant reductions in their core operating budgets which have been caused, in part, by the reduction in federal transfer payments in support of postsecondary education (PSE).

The consequences of declining core budgets for Canadian universities have been devastating and have put at risk their ability to offer high-quality, accessible education and provide the requisite institutional support for research.

- Many high-skilled faculty members have left Canadian institutions, while many other faculty are retiring and not being replaced. As a result, there are 11 percent fewer faculty members now compared to 1992 - enough to open the equivalent of a University of Toronto and a Université de Montréal.
- Students and their families face rising costs, including tuition and other fees. Higher costs have contributed to increasing student debt and threats to accessibility and have contributed to a significant decline in the number of part-time students.
- Deferred maintenance, outdated physical infrastructure, and the inability to update key infrastructure have led to a deterioration of the learning and living environment on many campuses.
- The acquisition of books and journals by libraries has been cut, a situation exaggerated by the lower value of the Canadian dollar.
- Universities cannot provide the technological infrastructure nor expertise to meet the growing demands for distance learning and other forms of technology-mediated learning.

The comparative advantage that Canada once enjoyed over our international competitors in the financing of higher education is slipping. Between 1993 and 1998, real government support per student for Canadian universities fell by close to 20 percent. At the same time, real government support per student rose by 10 percent in the United States. Moreover, countries such as Australia, Japan, and the United Kingdom have all witnessed increased public funding of PSE along with massive increases in enrolments. Canada simply cannot ignore these international

trends, especially when its own higher education sector is poised to grow significantly in the coming years. Over the next decade, population growth and expected increases in the participation rate could see enrolments rise by 20 percent. To respond adequately to growth of this magnitude, universities will need to hire about 12,000 new faculty over the next ten years (in addition to normal faculty replacements). Clearly, universities will only be able to meet this challenge with substantial increases in public funding.

The financing of postsecondary institutions has historically been a joint responsibility of both the federal and provincial governments, with the federal government helping to underwrite provincial core funding. It is therefore the responsibility of both orders of government to address the current situation of under-investment in our universities.

Although AUCC has welcomed the investments made by the federal government over the past three years in research infrastructure, granting council funding, and student assistance, the fact remains that without a more adequate level of investment in the core operations of postsecondary institutions, the potential impact of these investments cannot be fully realised. Unless universities are able to provide an accessible, high-quality education and offer internationally-competitive levels of research support, they will be unable to take full advantage of the opportunities presented by previous government investments.

The severity of these impacts has prompted several national organizations representing students, faculty, institutions, and the research community to join together to deliver a strong, unanimous message on the need for the federal government to increase transfer payments in support of postsecondary education[1].

In order to repair and rebuild the foundation upon which our innovation system rests, AUCC urges that:

> **the federal government increase cash transfers in support of postsecondary education by $2 billion starting in 2000-01 and that it make a long-term commitment to a staged increase in transfers for PSE in subsequent years.**

These investments will enable Canadian universities to enhance the quality of education, provide greater access to qualified students, create a more internationally competitive working environment for researchers, strengthen their role as engines of economic, cultural, and social development, and improve public understanding of outcomes that are achieved through this investment.

Building a vibrant research environment

(i) Investing in basic research

Basic research is the wellspring of innovation. Much of today's innovation (for example, in information technology or in biotechnology) is based in large measure on major scientific advances in basic research achieved in the 1950s, 1960s and 1970s. Today, our research efforts are laying the foundations of tomorrow's innovations.

Even though the budgets of the granting agencies are growing, levels of support are still a long way from being internationally competitive. For example, the average federal research grant in Canada is only one-third that of its American counterpart. And indications are that this funding gap is growing. The U.S. Senate adopted the "Federal Research Investment Bill" last July calling for a near doubling of federal spending on civilian research during the next decade. Other countries have committed or are considering significant increases to their support for research (e.g., France, Japan, Korea, United Kingdom).

All fields of science are closely interdependent, more so than ever before. This suggests the need to achieve a balance in the support of disciplines and the types of research. Yet, our research enterprise is seriously imbalanced. Currently, this lack of balance is acutely visible in the chronic underfunding of social sciences and humanities research. In these fields the vast majority of researchers and students have no hope of getting funding from the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC).

> *If you look back at the history of science and the history of innovation, you will see that one area cannot get too far out ahead of the others without creating problems. So down the road, the fact that we are not putting as much money into, let's say, physics, chemistry, geology, astronomy, or some other seemingly wholly out-of-the-way science discipline, will come back to haunt us. It's one of the problems the United States has not really faced up to yet, and must."*
>
> *Claude Barfield, American Enterprises Institute to the House of Commons Standing Committee on Industry, 1999.*

Canada cannot afford to see this brainpower go under-utilized at a time when it needs more understanding of social, economic, and cultural changes occurring in our society. Increasingly, our society finds itself challenged by the rapid pace of scientific and technological progress. For example, the spectacular advances in genetic engineering are considerably pushing the envelope in terms of ethics, law, environmental regulations and other public policies. Here, we must look beyond the sciences for guidance.

Furthermore, many of our biggest societal challenges are outside the realm of science and technology. Reinventing health-care and the delivery of social services, dealing with profound changes in the workplace and with problems of child poverty, to name but a few, simply cannot be accomplished without sound contributions from our social scientists and our humanities scholars. However, historical underfunding of research in social sciences and humanities seriously hampers this contribution. To effectively turn the forces of change to their advantage, Canadians must match their innovative efforts on the technological front with a

comparable effort on the social, organizational and policy fronts.

Thus,

> **we urge the federal government to invest more significantly into basic research in order to achieve a sustainable and better balanced research enterprise.**

We estimate the need for additional support for the research base at $70 million in 2000-01 and $375 million over the next three years. A significant part of this sum should be directed to restoring the imbalance in our research effort by *doubling* the budget of the SSHRC, so as to enable the human sciences research community to fully participate in the national innovation agenda. Furthermore, strengthening the support to SSHRC, the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC) and the CIHR would allow them to target cutting-edge research in key areas strategic to Canada's future (e.g., Northern and climate research, bio-engineering) as well as to give them the flexibility to strengthen their core research and training programs.

(ii) Attracting and retaining world-class scholars

The issue of brain drain has generated much press lately. If experts disagree on the extent of the phenomenon, the explanation for the departure of many of our young and experienced researchers is less controversial: reduced career opportunities, smaller research grants, outdated facilities, less time for research, ill-equipped laboratories, in short, a less than optimal research environment. Making our research support internationally competitive by increasing support to the granting councils is a first step in creating the right conditions which researchers need to excel. But we believe a more targeted initiative is also needed.

To this end,

> **we encourage the federal government to create a program of *chairs for outstanding scholars* in order to boost the capacity of Canadian universities to attract and retain scholars/researchers of international calibre and promising faculty members, whether Canadian or foreign.**

To be effective, the program should target adding a minimum of one thousand chairs to the Canadian innovation base within the next three years. At a cost of approximately $250,000 per chair to cover salary, administrative, and research expenses, we estimate that an initial investment of $25 million in the first year would be sufficient to establish 100 chairs. With additional funding in subsequent years, the program would be fully subscribed in 2003 with the creation of one thousand chairs for an annual cost of $250 million. Periodical reviews after the initial three-year period would allow this important program to grow in sync with Canada's

need for top talents.

Enabling the research infrastructure

(i) Funding the full cost of research

Canadian universities have welcomed the re-investments in support of research and the renewal of research facilities initiated by the CFI. As needed as these and future investments in research support may be, the reality is that universities do not currently have sufficient resources to realise fully the potential returns we expect from them. Research grants awarded by the granting councils only contribute towards the direct costs of research. Some direct costs, such as contributions to the salaries of principal investigators, are not eligible expenses in major granting council programs. Indirect costs (or overhead)[2] are not eligible either and must be borne by universities through their already heavily strained operating budgets. Since indirect costs can be substantial (40% or more of the total direct costs), Canada is at a comparative disadvantage in relation to our comparator countries, such as the U.S. and the U.K., where mechanisms for the funding of the *total cost of research* exist.

Some provincial governments have been relieving the additional burden associated with federally-funded research by supplementing operating grants to institutions on the basis of the amount of sponsored research they receive. However, these amounts remain small in most of these provinces.

Furthermore, with additional investments being made in research infrastructure, universities will be hard-pressed to ensure the operation and maintenance of CFI-funded facilities. Ensuring the proper functioning and maintenance of this new infrastructure requires additional technical staff. Universities currently do not have sufficient resources to hire these people.

In order to ensure the long-term health of our research infrastructure and restore the capacity of our universities to enable their academic staff to maintain and develop competitive research programs,

> **we recommend that an *enabling fund* corresponding to approximately 40 percent of federal investments in research be created to support the full cost of federally-sponsored research.**

We propose that the fund be built up over a three-year period, beginning at about $240 million in 2000-01 and increasing to over $600 million by 2002-03. The fund would enable universities to better support the facilities and administrative costs entailed by federal research grants and to pay for the salaries of technical personnel. Provisions should also be made for the fund to support the non-capital infrastructure costs directly associated with CFI-funded projects such as the operation and maintenance

of the new facilities.

This *enabling fund* offers a concrete answer to some of the problems associated with the funding of the total cost of research. This issue is a long-standing one in the Canadian research funding environment and has been recently deemed in need of an urgent solution by both the ACST Expert Panel on the Commercialization of University Research[3] and the House of Commons Standing Committee on Industry[4].

(ii) Supporting knowledge transfer

Collaboration between universities and the private sector has grown steadily in the past few years. This strong synergy is reflected in the fact that more than 65 percent of industry-authored research publications in 1995 were produced in collaboration with the university sector. Furthermore, sponsorship from all private sources has increased steadily over the last twenty years and now makes up a much greater share of university R&D funding than ever before[5]. In response, universities have opened industry-liaison offices to help researchers find industry partners and set-up mechanisms to identify promising research results and market university-based inventions.

These trends have significantly increased the demands on already tight institutional budgets. Unfortunately, revenues generated by technology transfer offices through the licensing of technologies and the creation of spin-offs are not sufficient to cover expenses. Given the importance for the Canadian economy of the increased role played by universities in the transfer of knowledge and technology, it is imperative that the commercialization of university research be well supported.

For this reason,

> **we fully endorse the recommendation of the ACST Expert Panel on the Commercialization of University Research for the investment of new and additional resources by the federal government to strengthen the commercialisation capacity of universities in an amount equal to 5 percent of its investment in university research[6].**

Innovation depends on the circulation of ideas and people

Increasing interdependence across disciplines, institutions, sectors and countries is a hallmark of today's society. It has a fundamental impact on the new economy we face, particularly as a trading nation, as well as on the process of innovation itself. Moreover, these changes at the hands of global forces will only accelerate. In this context, Canada's future prosperity will depend on having a critical mass of Canadians with the international knowledge and intercultural skills necessary to meet

globalization's challenges. Research is also becoming more complex and finding the answers to many of today's research questions requires intellectual and physical resources that go well beyond the capacity of the average research team. Ensuring the key actors that fuel competitiveness and innovation are more internationally-connected therefore becomes a matter of public policy concern.

(i) Promoting the internationalisation of higher education

Canadian universities are more committed than ever to preparing their graduates for the realities of our interdependent world. As a result, increasing the number of students who benefit from study abroad experiences is a top priority and institutions have established international exchange agreements with a range of OECD and developing country partners to help make this happen. Research shows, however, that while students are interested in these opportunities, the cost of travel and living outside Canada is the single most significant barrier students face. Consequently, far less than 1 percent of our students take advantage of these exchanges. It is not surprising then that Canada compares poorly with other countries on international mobility indicators including those of the European Union and the United States. Currently, Canada's public investments in international mobility are less than a dollar per person per year and are far from being internationally competitive. If the federal government does not act quickly to increase support for study-abroad programs, this could have serious consequences on the ability of our graduates to develop the international and intercultural competencies that are needed for Canada to keep up with the challenges of globalization, particularly given our reliance on trade and the expanding range of economic, social, environmental and cultural issues that require transnational solutions.

Canadian Federal support for international education ranks low when compared to other OECD countries on a per capita basis:

- Australia: $9.07
- Japan: $4.94
- United States: $4.70
- Germany: $3.02
- Netherlands: $2.86
- ***Canada: 80 cents***

Just as few opportunities exist for Canadian students to study abroad, there are few opportunities to bring into Canada the best and the brightest students from around the world. Canada currently attracts only four percent of the international student market, far less than our key competitors. The gap could widen considerably if Canada doesn't step up its recruitment efforts because key competitors such as the U.S., Australia, France and the U.K. are making major public investments in marketing their education and training services worldwide, recognizing the immediate economic benefits as well as the longer-term impact of cultivating a network of emerging leaders with an affinity for their countries. Currently, for example, we do not have a high-

profile mechanism such as the Rhodes Scholarship for attracting the best young international scholars from OECD and developing countries to study in Canada, a missed opportunity to build awareness among international students of the many strengths and achievements of Canadian higher education and research, as well as among today's international political and business decision-makers.

For these reasons,

we recommend the Canadian government take on a leadership role in international education by creating a Canadian flagship program that will promote international mobility among students and faculty.

Once fully operational within three years, we estimate that such a program would represent an annual investment of $60 million. The key element of the flagship program would be to provide modest grants to Canadian students which, combined with institutional and personal resources, would give them the additional financial support they need to study or do co-op placements abroad. The program would also include grants for specific projects by Canadian faculty aimed at bringing more international content to their teaching, support for bringing developing country students to Canada for short-term study, and prestigious full scholarships for top international students, an initiative that would brand Canadian higher education for its excellence, sending a powerful message to help Canada's international student recruitment efforts overall.

It should be noted that Canada's Official Development Assistance (ODA) resources can and should contribute to this flagship effort. The role of higher education and research in sustainable economic and social development is increasingly viewed by developing country leaders and multilateral organizations as central and should be a stronger focus in Canada's ODA effort. Moreover, it is in our longer-term interest to ensure that young Canadians better understand the developing world, where the vast majority of the world's population resides.

(ii) Creating knowledge linkages

By any measure, Canada has a stellar record in promoting this interplay between the various actors in our system of innovation. However strong our linkages might be, there are signs that the synergies between sectors could be enhanced further[7]. Since it is recognised that the mobility of researchers and students among research organisations (universities and other research institutions) and the business sector is the most powerful mechanism for transmitting knowledge, creating the incentives to develop more of these fruitful connections is becoming a matter of public policy around the world.

The growing internationalisation of science is another major characteristic of the changing science system. Today, almost one-third of the scientific production in Canadian universities is the result of collaboration with foreign partners, up from 16

percent in 1980[8]. Because international linkages are a critical factor in a nation's capacity to innovate and given that Canadian researchers produce only a fraction of the world's knowledge, their ability to connect to the large pools of knowledge produced abroad must be maintained and improved.

Years of budget restraint have led many outside Canada to believe that Canadians are *free-riders* in international research. Ensuring the *full* participation of our scientists in international research projects and facilities is an important way of gaining access to the world's most advanced research facilities. The best way of ensuring that Canadian researchers have access to knowledge produced is to bring international visibility to our researchers by opening our own networks more fully to international research.

Therefore,

> **we recommend that the federal government create a special budgetary envelope available to the granting councils and the CIHR to support initiatives that connect researchers across disciplinary, sectoral, and national boundaries.**

This special fund would, for example, allow the NCEs to develop an international angle to their activities. We estimate the immediate need in support of maintaining and further developing *connections* in our national innovation system at approximately $10 million next year and an additional $50 million over the next three years.

Turning intellectual capital into a competitive advantage

In the emerging new economy, our future wealth and prosperity, standard of living and quality of life will be directly tied to our ability to foster knowledge creation and innovation and to maximise educational opportunity. Both of these keys to our success require strategic and significant public investments in postsecondary education and research.

In recent years, as institutional core funding, research funding and support for international education suffered deep cuts, our capacity to teach, attract and retain the upcoming generation of researchers and high-quality personnel has been significantly reduced.

In the meantime, the rest of the world is not standing still. Canada's competitors are investing more in expanding accessibility, improving quality, enhancing their university research efforts, and providing students with an international knowledge base.

We believe it is time for Canada to capitalise on its national innovation system as a competitive advantage in the new economy by continuing to re-invest significantly in research and

education.

We recommend that the federal government:

- **increase cash transfers in support of PSE starting in 2000-01 and commit to a staged increase in transfers for PSE in subsequent years;**
- **create a sustainable research environment that is balanced and internationally competitive by significantly increasing the funding of the granting councils;**
- **create a program of *chairs for outstanding scholars* in order to boost the capacity of Canadian universities to develop their research and training capabilities;**
- **establish an *enabling fund* corresponding to 40 percent of federal investments in research to support the full cost of federally-sponsored research;**
- **invest new and additional resources to strengthen the commercialisation capacity of universities in an amount equal to 5 percent of its investment in university research;**
- **take on a leadership role in international education by creating a Canadian flagship program to promote international mobility among students and faculty;**
- **create a special budgetary envelope available to the granting councils and the CIHR to support initiatives that connect researchers across disciplinary, sectoral, and national boundaries.**

Research and education are Canada's main assets for continued prosperity in the new economy. Tomorrow's prosperity and success depend heavily on actions taken today.

1 This message is contained in a letter sent separately to the Finance Committee.

2 In the United States, indirect costs, or facilities and administrative costs, are defined as the costs that cannot be identified readily and specifically with a particular sponsored project. Examples include the costs of research administration, utilities, building depreciation allowance, physical plant operation and maintenance expenses, laboratory furniture, or permanent equipment, library expenses.

3 ACST. *Public Investments in University Research: Reaping the Benefits. Report of the Expert Panel on the Commercialisation of University Research.* Ottawa: Advisory Council on Science and technology, 1999.

4 *Research Funding - Strengthening The Sources of Innovation.* Nineteenth Report of the Standing Committee on Industry, Ottawa, June 1999.

5 AUCC. *Trends: The Canadian University in Profile.* Ottawa: Association of Universities and colleges of Canada, 1999.

6 ACST, *op.cit.* p. 33

7 Janusz Zieminski and Jacek Warda. *Paths to Commercialization of University Research - Collaborative Research.* Ottawa: Conference Board of Canada, 1999.

8 Benoît Godin and Yves Gingras. *The Impact of collaborative Research on Scientific Production.* AUCC Research File, Vol. 3, No. 3, 1999.

Association of Universities and Colleges of Canada
Association des universités et collèges du Canada
Nouvelles de l'AUCC

English version

Mémoire

Recherche et éducation : les fondements de l'innovation

Le Canada comme société novatrice fondée sur le savoir

OTTAWA, le 17 septembre 1999

« La grande partie de notre défi économique peut se résumer en deux mots : savoir et innovation. Ce sont les nouvelles matières premières de l'économie du XXI^e siècle. »
Hon. Paul Martin, ministre des Finances, 1999

Depuis vingt ans, la concurrence entre les nations ne se fonde plus sur les capitaux mais sur le savoir. La création, la diffusion et l'utilisation du savoir dans tous les segments de la société sont maintenant la condition *sine que non* du succès dans l'économie mondiale fondée sur le savoir. L'innovation est devenue un agent clé d'amélioration de la productivité, du progrès social, de la création d'emplois, ainsi que de l'accroissement de la richesse collective et du niveau de vie.

Ces dernières années, l'AUCC a formulé des recommandations concernant certaines lacunes de notre système d'innovation. Dans les trois derniers budgets, en finançant des initiatives novatrices comme la Fondation canadienne pour l'innovation (CFI), le Réseau des Centres d'excellence (RCE) et les Institut canadiens de recherche en santé (ICRS), le gouvernement fédéral a montré qu'il était d'accord avec notre point de vue que les investissements dans l'éducation de la population, de même que dans le savoir et l'innovation constituent la clé de la prospérité à long terme.

Quoique ces actions concrètes soient louables, aucun gouvernement ne peut se permettre d'en rester là. Pendant que nous étayons notre système national d'innovation en effectuant

des investissements sélectifs dans la recherche, l'infrastructure du savoir et le soutien aux étudiants, d'autres pays prennent de l'avance en effectuant des investissements massifs dans la recherche et l'enseignement supérieur et dans le renforcement de liens internationaux.

Le Canada doit lui aussi continuer à capitaliser sur les atouts intellectuels sur lesquels repose son système d'innovation. Il doit investir une partie de ses surplus budgétaires pour redonner à ses établissements d'enseignement supérieur la capacité de remplir leurs missions d'éducation et de recherche dans un monde en constante mutation. Pour ce faire, il faut que les investissements passés, présents et futurs dans ces domaines profitent à toute la société.

EN PREMIER LIEU: ASSURER L'INFRASTRUCTURE DE BASE DE LA PRODUCTION DU SAVOIR

De nos jours, aucune nation ne peut maintenir de système d'innovation sans prendre un engagement ferme ni investir largement dans son infrastructure de production des connaissances. Cependant, en se concentrant presque exclusivement sur la réduction du déficit au cours des dix dernières années, les gouvernements ont laissé les fondations de notre système s'effriter. Pour les universités, la situation a entraîné des réductions importantes des budgets de fonctionnement de base, dues en partie à la diminution des paiements fédéraux de transfert au titre de l'enseignement postsecondaire.

Les conséquences du déclin des budgets de base des universités canadiennes ont été désastreuses et ont menacé la capacité de ces établissements d'offrir un enseignement de haute qualité et accessible ainsi que le soutien institutionnel requis pour la recherche.

- Plusieurs membres chevronnés du corps professoral ont quitté les établissements canadiens, et leurs collègues qui prennent leur retraite ne sont pas remplacés. Résultat : il y a 11 p. 100 de professeurs en moins qu'en 1992, c'est-à-dire assez pour ouvrir l'équivalent des universités de Toronto ou de Montréal.
- Les étudiants et leurs familles doivent assumer des coûts grandissants, y compris les droits de scolarité et d'autres frais. La hausse des coûts a contribué à accroître l'endettement étudiant et menace l'accessibilité; elle est aussi responsable en partie du déclin marqué du nombre d'étudiants à temps partiel.
- L'entretien différé, l'infrastructure physique désuète, et l'incapacité de moderniser l'infrastructure clé ont conduit à la détérioration du milieu d'apprentissage et de vie sur de nombreux campus.
- L'acquisition de livres et de revues par les bibliothèques a été réduite, situation aggravée par la faible valeur du dollar canadien.
- Les universités ne peuvent offrir ni l'infrastructure ni l'expertise technologiques qu'exigent les demandes

grandissantes d'apprentissage à distance et d'autres formes d'éducation assistée par la technologie.

La longueur d'avance que le Canada avait sur ses concurrents étrangers en matière de financement de l'enseignement supérieur rétrécit. Entre 1993 et 1998, le soutien gouvernemental réel par étudiant universitaire canadien a chuté de presque 20 p. 100. En même temps, aux États-Unis, ce même soutien a augmenté de 10 p. 100. De plus, des pays comme l'Australie, le Japon et le Royaume-Uni ont tous connu une hausse du financement public de l'enseignement postsecondaire qui a accompagné de massives augmentations des inscriptions. Le Canada ne peut simplement pas ignorer ces courants mondiaux, surtout que son propre secteur de l'enseignement supérieur est appelé à connaître une croissance importante au cours des prochaines années. En effet, on s'attend à ce que pendant la prochaine décennie la croissance de la population, conjuguée à des augmentations attendues de taux de participation, mène à une hausse de 20 p. 100 des inscriptions. Afin de répondre adéquatement à une croissance de cette ampleur, les universités canadiennes devront embaucher 12 000 nouveaux professeurs en dix ans (sans compter le remplacement normal de ceux qui quittent). Il est clair que les universités ne seront en mesure de faire face à ce défi qu'à la suite d'augmentations substantielles du financement public.

Le financement des établissements postsecondaires est depuis toujours une responsabilité fédérale-provinciale, le fédéral aidant à garantir le financement provincial de base. Il incombe par conséquent aux deux ordres de gouvernement de trouver une solution au problème actuel de sous-investissement dans nos universités.

Bien que l'AUCC ait favorablement accueilli les investissements fédéraux des trois dernières années en soutien à l'infrastructure de recherche, aux conseils subventionnaires et à l'aide aux étudiants, il reste néanmoins que sans un niveau de financement public plus adéquat des budgets d'opération des établissements postsecondaires, l'impact attendu de ces investissements ne pourra pleinement être réalisé. Pour qu'elles puissent tirer pleinement parti des possibilités nouvelles qu'offrent les récents investissements gouvernementaux, les universités devront avoir les moyens d'offrir une formation de qualité et accessible ainsi que de pouvoir compter sur un soutien de la recherche qui soit compétitif sur le plan international.

La gravité de ces retombées a amené plusieurs organisations nationales représentant les étudiants, les professeurs, les établissements et les milieux de recherche à s'unir pour livrer un message ferme et unanime sur la nécessité que le gouvernement fédéral augmente les paiements de transfert au titre de l'enseignement postsecondaire[1].

Afin de réparer et de reconstruire la fondation de notre système d'innovation, l'AUCC recommande expressément :

que le gouvernement fédéral accroisse les transferts en espèces au titre de l'enseignement

postsecondaire de deux milliards de dollars à partir de 2000-01 et qu'il prenne l'engagement à long terme d'augmenter graduellement ces transferts pour les années suivantes.

Ces investissements permettront aux universités canadiennes d'améliorer la qualité de l'éducation, d'offrir un meilleur accès aux étudiants qualifiés, de créer pour les chercheurs un milieu de travail concurrentiel à l'échelle internationale, de renforcer leur rôle de moteurs du développement économique, culturel et social, et de faire mieux comprendre à la population les résultats qu'elles ont obtenus grâce à cet investissement.

ÉDIFICATION D'UN ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DYNAMIQUE

(i) Investir dans la recherche fondamentale

La recherche fondamentale est la source de l'innovation. La plupart de l'innovation moderne (par exemple dans la technologie de l'information ou la biotechnologie) se fonde en grande partie sur des progrès scientifiques majeurs réalisés par la recherche fondamentale dans les années 50, 60 et 70. Nos activités de recherche actuelles posent les jalons des innovations de demain.

Même si les budgets des organismes subventionnaires augmentent, le soutien est encore loin de ce qu'il est à l'étranger. Par exemple, la subvention moyenne fédérale de recherche au Canada est le tiers seulement des subsides accordés aux États-Unis. Et des signes montrent que l'écart grandit. En juillet dernier, le Sénat américain a adopté le « Federal Research Investment Bill » (projet de loi sur l'investissement fédéral dans la recherche) qui double presque les dépenses fédérales pour la recherche civile pour les dix prochaines années. D'autres pays ont pris l'engagement ou envisagent de hausser substantiellement le financement de la recherche (p. ex. France, Japon, Corée, Royaume-Uni).

Tous les domaines des sciences sont interdépendants, aujourd'hui plus que jamais. Dans ce contexte, il est nécessaire d'équilibrer le soutien des disciplines et des types de recherche. Pourtant, notre entreprise de recherche est gravement déséquilibrée. Actuellement, cette situation est flagrante dans la recherche en sciences sociales et humaines où le sous-financement est chronique. Dans ces domaines, la vaste majorité des chercheurs et des étudiants n'ont aucun espoir d'obtenir des fonds du Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH).

> *« En regardant l'histoire des sciences et celle de l'innovation, on voit qu'un domaine ne peut prendre une grande avance sur l'autre sans créer de problèmes. En fin de compte, le fait de ne pas mettre pas autant d'argent dans, disons, la physique, la chimie, la géologie, l'astronomie ou d'autres disciplines scientifiques qui semblent sortir des sentiers battus, reviendra nous hanter. C'est l'un des problèmes que les États-Unis n'ont pas encore*

confrontés et auxquels ils doivent s'attaquer absolument. »

Claude Barfield, American Enterprises Institute, s'adressant au Comité permanent de l'industrie de la Chambre des communes, 1999.

Le Canada ne peut pas se permettre de voir ce capital intellectuel resté sous-utilisé à une époque où il a besoin de mieux comprendre les changements sociaux, économiques et culturels qui se produisent dans notre société. De plus en plus, notre société est mise au défi par le rythme accéléré du progrès technologique. Par exemple, les spectaculaires avancés du génie génétique repoussent constamment les frontières éthiques, légales et environnementales avec leurs nombreuses répercussions sur les politiques publiques. Pour faire face à ces défis, il faut regarder au-delà du domaine de la science.

Plus encore, plusieurs des grands enjeux de société ne sont pas strictement d'ordre scientifique ou technologique. Le renouvellement des soins de santé et des services sociaux, les changements dans le milieu de travail et la pauvreté chez les jeunes, pour ne nommer que ceux-là, sont des défis dont les solutions ne peuvent émerger sans la contribution soutenue des chercheurs en sciences humaines et sociales. Cependant, le sous-financement chronique de ces champs d'étude limite sérieusement cette contribution. Afin de faire travailler les forces du changement à leur avantage, les Canadiens doivent déployer des efforts comparables sur le front technologique et sur les fronts sociaux, organisationnels et politiques.

Par conséquent,

nous exhortons le gouvernement fédéral à accroître de façon significative ses investissements dans la recherche fondamentale afin d'avoir une entreprise de recherche durable et mieux équilibrée.

Nous estimons à 70 millions de dollars en 2000-2001 et à 375 millions de dollars pour les trois années suivantes, le besoin de soutien supplémentaire de la base de recherche. Une partie importante de cette somme devrait servir à rétablir l'équilibre dans nos activités de recherche en *doublant* le budget du CRSH, afin de permettre aux milieux de recherche en sciences humaines de participer pleinement à l'effort national d'innovation. De plus, le renforcement du soutien du CRSH, du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie et des ICRS leur permettrait de cibler la recherche de pointe dans des secteurs stratégiques pour l'avenir du Canada (p. ex., la recherche sur le Nord et le climat, le génie biologique) et leur donnerait la marge de manoeuvre voulue pour renforcer leurs principaux programmes de recherche et de formation.

(ii) Attirer et retenir des talents de haut niveau

La question de l'exode des cerveaux a fait les manchettes de la

presse dernièrement. Si les experts ne s'entendent pas sur l'ampleur du phénomène, l'explication du départ de beaucoup de nos chercheurs, jeunes et expérimentés, prête moins à la controverse : peu de possibilités de carrière, de petites subventions de recherche, installations désuètes, peu de temps à consacrer à la recherche, laboratoires mal équipés; bref, un milieu de recherche moins qu'idéal. La première chose à faire pour offrir aux chercheurs les conditions de travail dont ils ont besoin pour exceller est d'accroître le financement des conseils subventionnaires et de donner ainsi à notre entreprise de recherche une envergure internationale. Mais nous pensons également qu'une initiative plus ciblée s'impose.

Par conséquent,

> **nous encourageons le gouvernement fédéral à créer un programme de *chaires pour talents exceptionnels* afin de renforcer la capacité des universités d'attirer et de retenir des chercheurs de calibre international ainsi que des professeurs prometteurs, qu'ils soient canadiens ou étrangers.**

Pour être efficace, ce programme devrait viser l'ajout d'un minimum de mille chaires au cours des trois prochaines années. À un coût d'environ 250 000 $ par chaire pour couvrir les salaires, les dépenses de recherche et les frais administratifs, nous estimons qu'un investissement initial de 25 millions de dollars la première année permettrait de créer 100 chaires. Des investissements additionnels au cours des années suivantes permettrait au programme d'atteindre l'objectif de mille chaires en l'an 2003 représentant un coût annuel de 250 millions de dollars. Suite à cette période initiale de trois ans, des révisions cycliques permettrait à cet important programme de croître en fonction des besoins du Canada en professeurs-chercheurs de grand talent.

DYNAMISER L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE

(i) Financer le coût complet de la recherche

Les universités canadiennes ont accueilli favorablement la reprise des investissements dans la recherche et le renouvellement des installations lancés par la CFI. Aussi nécessaires que puissent être ces investissements actuels et les futurs, la réalité est que les universités n'ont en ce moment pas assez de ressources pour produire pleinement les dividendes escomptés. Les subventions de recherche attribuées par les conseils subventionnaires ne contribuent qu'aux coûts directs. Certains coûts directs, tels que les contributions aux salaires des chercheurs principaux, ne sont pas des dépenses éligibles dans les programmes les plus importants des conseils subventionnaires. Les frais indirects[2] ne sont pas plus éligibles et doivent conséquemment être assumés par les établissements à même des budgets de fonctionnement déjà durement mis à l'épreuve. Étant donné que les frais indirects peuvent être substantiels (40 p. 100 ou plus des coûts directs totaux), le Canada est désavantagé par rapport à des pays comparables, comme les États-Unis et le Royaume-Uni, où il existe des mécanismes de financement du *coût total de la*

recherche.

Certains gouvernements provinciaux ont allégé le fardeau additionnel lié à la recherche financée par le fédéral en octroyant des subventions de fonctionnement aux établissements en fonction de la somme des subsides de recherche qu'ils reçoivent. Cependant, ces sommes restent modestes dans la plupart des cas.

De plus, avec les investissements supplémentaires dans l'infrastructure de recherche, les universités auront du mal à assurer le fonctionnement et l'entretien des installations financées par la FCI. Il faut du personnel technique supplémentaire pour s'occuper du fonctionnement et de l'entretien de cette nouvelle infrastructure. Les universités n'ont actuellement pas assez de ressources pour engager ces personnes.

Afin d'assurer la longévité de notre infrastructure de recherche et de restaurer la capacité de nos universités de permettre à leur corps professoral de mener et d'élargir des programmes de recherche concurrentiels,

> **nous recommandons qu'un *fonds d'habilitation* correspondant à 40 p. 100 des investissements fédéraux dans la recherche soit créé pour financer la totalité des coûts de la recherche subventionnée par le gouvernement fédéral.**

Nous proposons que le fonds soit établi progressivement sur une période de trois ans avec un investissement initial d'environ 240 millions de dollars en 2000-2001 pour s'établir à plus de 600 millions de dollars en 2002-03. Le fonds permettrait aux universités de mieux financer les coûts indirects découlant des subventions fédérales de recherche et de payer les salaires du personnel technique. Des dispositions devraient aussi être prises pour permettre au fonds de financer les coûts de l'infrastructure de fonctionnement liés directement à des projets financés par la FCI, comme le fonctionnement et l'entretien de nouvelles installations.

Le *fonds d'habilitation* offre une réponse concrète à certains problèmes de financement des coûts totaux de la recherche. Cette question se pose depuis longtemps dans les milieux de financement de la recherche canadienne et, récemment, le Groupe d'experts du CCST sur la commercialisation de la recherche universitaire[3], et le Comité permanent de l'industrie de la Chambre des communes ont jugé qu'il était urgent d'y trouver une réponse[4].

(ii) Soutien du transfert des connaissances

La collaboration entre les universités et le secteur privé s'est intensifiée régulièrement ces dernières années. Cette forte synergie est reflétée dans le fait que plus de 65 p. 100 des publications scientifiques émanant de l'industrie en 1995 ont été produites en collaboration avec le secteur universitaire. De plus, les commandites de toutes les sources privées ont augmenté

elles aussi régulièrement au cours des vingt dernières années et constituent maintenant plus que jamais une part importante du financement de la R-D universitaire[5]. En réponse, les universités ont ouvert des bureaux de liaison avec l'industrie afin d'aider les chercheurs à trouver des partenaires industriels, d'établir des mécanismes permettant de repérer les résultats de recherche prometteurs et de commercialiser les inventions universitaires.

Cette évolution a accru considérablement les pressions exercées sur les budgets institutionnels déjà serrés. Malheureusement, les revenus générés par les bureaux de transfert technologique grâce à l'octroi de licences et à la création d'entreprises dérivées ne suffisent pas à couvrir les dépenses. En raison de l'importance, pour l'économie canadienne, du rôle accru que les universités canadiennes jouent dans le transfert du savoir et de la technologie, il est impératif que la commercialisation de la recherche universitaire soit bien appuyée.

Pour cette raison,

> **nous endossons pleinement la recommandation du Groupe d'experts du CCST sur la commercialisation de la recherche universitaire qui demande au gouvernement fédéral d'investir des ressources nouvelles et supplémentaires, qui représenteraient 5 p. 100 de son investissement dans la recherche universitaire, afin de renforcer la capacité de commercialisation des universités[6].**

L'INNOVATION DÉPEND DE LA CIRCULATION D'IDÉES ET DE GENS

L'interdépendance croissante des disciplines, des organisations, des secteurs et des pays est une caractéristique de la société moderne. Elle a un impact fondamental sur la nouvelle économie dans laquelle nous transigeons, particulièrement à titre de pays commerçant, ainsi que sur le processus d'innovation lui-même. En outre, ces changements produits par les forces globales ne feront qu'accélérer. Dans ce contexte, la future prospérité du Canada dépendra de la masse critique de Canadiens ayant les connaissances internationales et les compétences interculturelles nécessaires pour relever les défis de la mondialisation. La recherche devient aussi plus complexe, et pour trouver les réponses à de nombreuses questions d'actualité, il faut disposer de ressources intellectuelles et physiques qui dépassent de loin la capacité de l'équipe de recherche moyenne. Par conséquent, veiller à ce que les acteurs clés de la compétitivité et de l'innovation aient des liens internationaux devient une préoccupation d'ordre public.

(i) Promouvoir l'internationalisation de l'enseignement supérieur

Les universités canadiennes sont plus déterminées que jamais à préparer leurs diplômés aux réalités de notre monde interdépendant. En conséquence, elles se sont donné comme

priorité d'accroître le nombre d'étudiants qui bénéficient d'expériences d'études à l'étranger et les établissements ont conclu des ententes d'échanges internationaux avec des pays de l'OCDE et en développement pour faciliter les choses. Les études montrent, cependant, que même si ces occasions intéressent les étudiants, le coût du voyage et de la vie à l'extérieur du Canada est le grand obstacle qu'ils doivent surmonter. C'est pourquoi beaucoup moins que 1 p. 100 de nos étudiants profitent de ces échanges. Il n'est donc pas surprenant que les indicateurs de la mobilité internationale placent le Canada loin derrière d'autres pays, y compris ceux de l'Union européenne et les États-Unis. Actuellement, les investissements publics canadiens dans la mobilité internationale se chiffrent à moins d'un dollar par personne et par an et ne sont pas du tout à la hauteur des tendances internationales.

Place du soutien fédéral canadien à l'éducation internationale par personne, par rapport à des pays de l'OCDE :

- Australie : 9,07 $
- Japon : 4,94 $
- États-Unis : 4,70 $
- Allemagne : 3,02 $
- Pays-Bas : 2,86 $
- ***Canada : 80 cents***

Si le gouvernement fédéral n'agit pas rapidement pour accroître le soutien des programmes d'études à l'étranger, il court le grand danger que ses diplômés ne puissent pas acquérir les compétences internationales et multiculturelles nécessaires pour que le pays soit à la hauteur des défis de la mondialisation. Ceci revêt d'autant plus d'importance étant donné notre dépendance envers le commerce extérieur et l'étendue des enjeux économiques, sociaux, environnementaux et culturels qui requiert des solutions transnationales.

Il y a aussi peu d'occasions pour les étudiants canadiens d'aller étudier à l'étranger qu'il y en a pour attirer au Canada les étudiants étrangers les plus brillants. Le Canada est actuellement la destination de choix de seulement 4 p. 100 des étudiants étrangers, c'est-à-dire de beaucoup moins que chez ses principaux concurrents. L'écart pourrait s'accroître considérablement si nous n'intensifions pas nos efforts de recrutement, parce que des concurrents clés comme les États-Unis, l'Australie, la France et les États-Unis effectuent de grands investissements publics dans la commercialisation mondiale de leurs services d'éducation et de formation, reconnaissant par le fait même les bénéfices économiques immédiats et à plus long terme d'être lié à un réseau mondial de chefs de file en émergence ayant une affinité pour leurs pays. Par exemple, nous n'avons pas en ce moment de mécanisme prestigieux, comme les Bourses Rhodes, pour amener les meilleurs jeunes cerveaux étrangers à étudier dans notre pays. De plus, les étudiants étrangers ne sont pas tellement au courant des nombreux points forts et accomplissements de l'enseignement supérieur et des chercheurs canadiens; cette remarque vaut aussi d'ailleurs pour les dirigeants politiques et des affaires de l'ensemble de la planète.

C'est pourquoi,

nous recommandons que le gouvernement du Canada joue un rôle de premier plan dans l'éducation internationale en créant un programme-vedette canadien qui encouragera la mobilité internationale de la population étudiante et du corps professoral.

Une fois pleinement opérationnel au bout de trois ans, nous estimons qu'un tel programme représenterait un investissement annuel de 60 millions de dollars. L'élément clé du programme-vedette consisterait à fournir à des étudiants canadiens des subventions modestes qui, combinées à des ressources institutionnelles et personnelles, leur donneraient le soutien financier additionnel dont ils ont besoin pour étudier ou effectuer des stages d'études coopératives à l'étranger. Le programme inclurait aussi des subventions pour des projets précis menés par des professeurs canadiens qui souhaitent accroître le contenu international de leur enseignement, un soutien pour permettre à des étudiants de pays en développement d'effectuer des séjours d'étude au Canada, ainsi que des bourses prestigieuses complètes pour des étudiants étrangers de haut calibre. Cette initiative aiderait à mettre en évidence l'excellence de l'enseignement supérieur canadien, et permettrait au gouvernement de poser un geste hautement visible qui faciliterait les efforts de recrutement d'étudiants étrangers déployés par le Canada.

Il nous appert important que les ressources du programme canadien d'aide publique au développement contribuent au déploiement du programme-vedette. L'apport de l'enseignement supérieur et de la recherche au développement économique et social durable est de plus en plus perçu par les dirigeants des pays en développement et des organisations multilatérales comme central et devrait par conséquent orienter les actions de l'aide publique canadienne au développement. De plus, il est dans notre intérêt à plus long terme comme nation de s'assurer que notre jeunesse possède une meilleure compréhension du monde en développement où réside la grande majorité de la population mondiale.

(ii) Créer des liens entre les sources de connaissances

Sous n'importe quel aspect, le Canada possède un brillant dossier dans la promotion de l'interaction entre les divers acteurs de notre système d'innovation. Aussi forts que nos liens puissent être, il semble qu'il y ait encore de la place pour améliorer les synergies entre les secteurs[7]. Étant donné que l'on sait que la mobilité des chercheurs et des étudiants entre des organismes de recherche (universités et autres organisations de recherche) et le secteur privé constitue le mécanisme le plus puissant de transmission du savoir, la création d'incitatifs à élargir ces liens productifs devient une question d'ordre public dans le monde entier.

L'internationalisation grandissante de la science est une autre caractéristique notable de l'évolution du système scientifique. De nos jours, presque le tiers de la production scientifique des universités canadiennes est le fruit de la collaboration avec des partenaires étrangers, soit une hausse de 16 p. 100 par rapport à 1980[8]. Étant donné que les liens internationaux jouent un rôle primordial dans la capacité d'innover d'un pays, et que les chercheurs canadiens ne produisent qu'une fraction des connaissances mondiales, il faut préserver et améliorer leur capacité de se brancher sur les grands viviers intellectuels.

Des années de restrictions budgétaires ont conduit beaucoup d'étrangers à croire que les Canadiens sont des *parasites* en recherche internationale. Un moyen important d'accéder aux installations de recherche les plus avancées du monde est de veiller à ce que nos scientifiques participent *pleinement* à des entreprises scientifiques internationales. La meilleure façon de garantir aux chercheurs canadiens l'accès aux connaissances est de leur donner une visibilité internationale en ouvrant largement nos réseaux à la recherche internationale.

Par conséquent,

> **nous recommandons que le gouvernement fédéral crée une enveloppe budgétaire spéciale que les conseils subventionnaires et les ICRS utiliseront pour financer des initiatives qui tissent entre les chercheurs des liens qui traversent les limites disciplinaires, sectorielles et nationales.**

Par exemple, ce fond spécial permettrait aux RCE de donner une dimension internationale à leurs activités. Nous estimons que, dans l'immédiat, les fonds nécessaires pour préserver et élargir les *liens* dans notre système national d'innovation seraient de l'ordre de 10 millions de dollars l'an prochain et de 50 millions additionnels au cours des trois prochaines.

TRANSFORMER LE CAPITAL INTELLECTUEL EN ATOUT CONCURRENTIEL

Dans la nouvelle économie, notre richesse, notre prospérité, notre niveau de vie et notre qualité de vie futures seront directement liés à notre capacité de faciliter la création et l'innovation mais aussi d'optimiser les occasions de s'instruire. Ces deux clés de notre succès exigent d'importants investissements stratégiques dans l'enseignement postsecondaire et la recherche.

Ces dernières années, à cause des coupes profondes effectuées dans le financement institutionnel de base, le financement de la recherche et le soutien de l'éducation internationale, nous avons vu décliner notre capacité d'enseigner, et d'attirer et retenir la prochaine génération de chercheurs et de personnel hautement qualité.

Pendant ce temps, le reste du monde n'est pas resté immobile.

Les concurrents du Canada ont accru leurs investissements pour élargir l'accessibilité, améliorer la qualité, intensifier leurs activités de recherche, et donner une base de connaissances internationales à leurs étudiants.

Nous pensons qu'il est temps que le Canada capitalise sur son système national d'innovation, qui est un atout dans la nouvelle économie, en continuant à réinvestir en masse dans la recherche et l'éducation.

Nous recommandons que le gouvernement fédéral :

- **accroisse les transferts en espèces au titre de l'enseignement postsecondaire de deux milliards de dollars à partir de 2000-01 et qu'il prenne l'engagement à long terme d'augmenter graduellement ces transferts pour les années suivantes;**
- **investisse davantage dans la recherche fondamentale par le biais des conseils subventionnaires afin d'avoir une entreprise de recherche durable, mieux équilibrée et concurrentielle à l'échelle internationale;**
- **crée un programme de *chaires pour chercheurs/professeurs de grand talent* afin de renforcer la capacité des universités d'accroître leurs capacités de recherche et de formation;**
- **crée un *fonds d'habilitation* correspondant à 40 p. 100 des investissements fédéraux en recherche pour financer la totalité des coûts de la recherche subventionnée par le gouvernement fédéral;**
- **investisse des ressources nouvelles et supplémentaires, qui représenteraient 5 p. 100 de son investissement dans la recherche universitaire, afin de renforcer la capacité de commercialisation des universités;**
- **joue un rôle de premier plan dans l'éducation internationale en créant un programme-vedette canadien qui encouragera la mobilité internationale de la population étudiante et du corps professoral;**
- **crée une enveloppe budgétaire spéciale que les conseils subventionnaires et les ICRS utiliseront pour financer des initiatives qui tissent entre les chercheurs des liens qui traversent les limites disciplinaires, sectorielles et nationales.**

La recherche et l'éducation sont les principaux atouts qui permettront au Canada de prospérer dans la nouvelle économie. Cette prospérité et le succès dépendent largement des mesures prises aujourd'hui.

1 Ce message figure dans une lettre envoyée séparément au Comité des finances.

2 Aux États-Unis, les frais indirects, ou frais d'administration et d'équipement, sont définis comme les coûts qui ne peuvent être facilement identifiés et directement imputés à un projet de recherche précis. Ces frais incluent les coûts liés à l'administration de la recherche, les frais de chauffage et d'électricité, la dépréciation des bâtiments, l'opération et le maintien des infrastructures, les équipement de laboratoires et les dépenses de bibliothèque.

3 CCST. *Les investissements publics dans la recherche universitaire : comment les faire fructifier*. Rapport du Groupe d'experts sur la commercialisation des résultats de la recherche universitaire. Ottawa : Conseil consultatif des sciences et de la technologie, 1999.

4 *Le financement de la recherche - renforcer les sources d'innovation*. Dix-neuvième rapport du Comité permanent de l'industrie, Ottawa, juin 1999.

5 AUCC. *Orientations : Portrait de l'université au Canada*. Ottawa : Association des universités et collèges du Canada, 1999.

6 CCST, *op.cit.*, p.31

7 Janusz Zieminski et Jacek Warda. *Paths to Commercialization of University Researh - Collaborative Research*. Ottawa : Conference Board of Canada, 1999.

8 Benoit Godin et Yves Gingras. *L'impact de la recherche en partenariat sur la production scientifique*. Dossier de recherche de l'AUCC, Volume 3, No. 3, 1999